

⑤1 Int Cl⁶ : H 04 N 7/30 , G 06 T 7/20

A1

(22) Date de dépôt : 08.11.94.

(30) Priorité : 12.11.93 JP 30614093.

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 19.05.95 Bulletin 95/20.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite: KOKUSAI DENSHIN
DENWA KABUSHIKI KAISHA — JP.

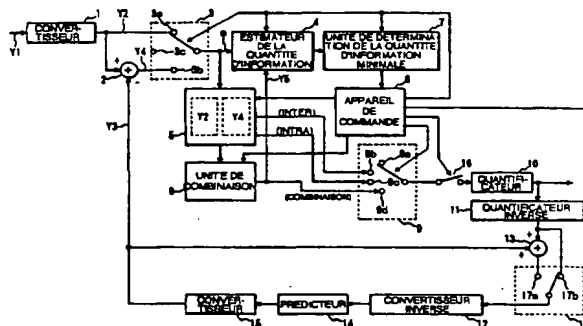
⑦2 Inventeur(s) : Matsumoto Shuichi — c/o Kokusai Denshin Denwa Kabushiki Kaisha, Sakazawa Shigeyuki — c/o Kokusai Denshin Denwa Kabushiki Kaisha et Hamada Takahiro — c/o Kokusai Denshin Denwa Kabushiki Kaisha.

73 Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Bureau D.A. Casalonga-Josse .

⑤4) Codeur d'image en mouvement.

(57) Ce codeur d'image en mouvement permet d'améliorer le rendement de codage. Un appareil de commande (8) commande un commutateur (3) de mode inter/intra pour produire des signaux intra et inter (Y2, Y4) mémorisés dans une mémoire (5). Une unité de combinaison (6) produit un motif de combinaison à partir de ces signaux. Un estimateur (4) de quantité d'information estime la quantité d'information de ces signaux et du motif de combinaison. Une unité (7) de détermination de la quantité d'information minimale détermine celle de ces quantités qui est la plus faible. L'appareil de commande (8) oblige un sélecteur (9) à choisir le signal ou le motif de combinaison qui correspond à cette valeur minimale pour quantification et transmission du résultat vers un étage suivant.



FR 2 712 449 - A1



Codeur d'image en mouvement

La présente invention concerne un codeur d'image en mouvement et, plus particulièrement, un codeur d'image en mouvement qui convient à une utilisation dans des installations de transmission numérique et de mémorisation d'images en mouvement avec un débit binaire
5 réduit, en particulier les installations de stockage vidéo-numérique, de transmission de télévision numérique, de conférences télévisées, de vidéophones, etc...

Dans l'art antérieur, le codage des images en mouvement a été réalisé par utilisation aussi bien d'une corrélation spatiale que
10 d'une corrélation temporelle.

Le codage des images en mouvement qui utilise la corrélation temporelle s'effectue sur la base du fait que deux images adjacentes d'une image visuelle ont de nombreuses parties identiques (c'est-à-dire sont corrélées). Donc, dans ce procédé, seules les parties qui ne sont
15 pas identiques sont quantifiées en des régions de conversion. Un exemple de codeur qui met en œuvre ce procédé va maintenant être décrit en référence au schéma synoptique de la figure 1.

En se référant à la figure, un soustracteur 71 détermine la différence entre une image d'entrée X1 et une image prédite X2 de 8 x
20 8 pixels par exemple pour produire une image X3 d'erreur de prédiction. Le repère numérique 72 désigne un convertisseur qui effectue une transformation de cosinus discontinue (DCT) ou autre; le repère 73 désigne un quantificateur; le repère 74 désigne un quantificateur inverse qui quantifie en sens inverse un signal quantifié X4; et le repè-
25 re 75 désigne un convertisseur inverse qui effectue une transformation

de cosinus discontinue (DCT) inverse ou autre. Un additionneur 76 ajoute ensemble une image X5 d'erreur de prédiction rendue par le convertisseur inverse 75 et l'image prédite X2 pour produire une image X6 locale décodée. Un prédicteur 77 génère l'image prédite X2 en fonction de l'image locale décodée X6.

Avec ce codeur qui utilise la corrélation temporelle pour coder une image en mouvement, il est possible de comprimer fortement l'information. Toutefois, le signal d'image de l'image en mouvement présente des fluctuations locales de la corrélation temporelle. Par exemple, dans une scène où un objet se déplace dans un certain arrière-plan, l'arrière-plan lui-même et l'objet sont semblables dans des images en mouvement. Mais quand une partie qui était cachée par l'objet dans l'image précédente apparaît par suite du déplacement de l'objet, on ne peut pas trouver de scène identique à celle de la précédente image. A ce moment-là, on préfère coder directement le signal d'image actuel plutôt que de prendre la différence entre le signal de prédiction obtenu à partir de l'image précédente et le présent signal d'image. En d'autres termes, en fonction de petites régions de l'image, la prédiction utilisant la corrélation temporelle est ou n'est pas effectuée de manière appropriée pour obtenir une meilleure efficacité du codage.

Jusqu'à présent, on commutait l'algorithme de codage pour chaque petite région de l'image. Des deux modes différents, à savoir celui dans lequel les petites régions sont codées directement (mode intra) et celui dans lequel le signal d'erreur de prédiction est codé (mode inter), on choisit le mode qui implique la production de moins d'information pour coder les petites régions.

La figure 2 est un schéma synoptique montrant un exemple de codeur avec commutateur de mode inter/intra dans le cas d'utilisation du convertisseur DCT; dans cette figure, la référence 78 désigne le commutateur de mode inter/intra. Les autres références désignent des composants identiques à ceux de la figure 1.

Le commutateur de mode inter/intra 78 sert à sélectionner, pour chaque bloc de 8 x 8 pixels, le mode qui implique la production de moins d'information au moment de la quantification. Quand le

commutateur 78 est basculé vers la borne 78a, c'est le mode intra (c'est-à-dire le mode de codage direct) qui est choisi et quand le commutateur 78 est basculé vers la borne 78b, c'est le mode inter (c'est-à-dire le mode de codage de la différence) qui est choisi.

5 Quand le mode inter et le mode intra sont comparés pour chaque coefficient de conversion ou pour chaque sous-bande, le mode de codage qui permet une amélioration de l'efficacité du codage peut être différent en fonction du coefficient de conversion ou de la sous-bande même dans la même petite région de 8 x 8 pixels par exemple.
10 Comme on peut le voir à la figure 2 par exemple, l'erreur de quantification est également réinjectée dans le mode inter. C'est-à-dire que non seulement la composante nécessaire du signal est codée et transmise mais aussi le signal d'erreur. Ceci est inefficace en particulier lors d'une forte compression soumise à un bruit de niveau élevé.
15 Le mode inter est cependant encore efficace parce que les composantes basse fréquence ont un niveau de puissance élevé par rapport au signal d'erreur.

 Toutefois, quand toute la petite région est traitée soit en mode inter soit en mode intra comme dans la technique antérieure, il
20 existe des coefficients de conversion ou des sous-bandes pour lesquels le codage est réalisé dans un mode inadéquat en terme d'amélioration de l'efficacité du codage, ce qui résulte en une diminution du rendement de codage.

 Un objet de la présente invention est de proposer un codeur
25 d'image en mouvement qui puisse résoudre les problèmes inhérents à la technique antérieure et évoqués ci-dessus et qui permette une amélioration du rendement de codage par groupement des coefficients de conversion ou des sous-bandes dans de petites régions pour former une pluralité de groupes et par application d'un mode de codage
30 adéquat pour chacun de ces groupes.

 Pour atteindre l'objectif ci-dessus, une caractéristique de l'invention réside dans un codeur d'image en mouvement qui comprend: un moyen pour convertir chaque région d'une pluralité de petites régions de division d'une image; un moyen pour produire des
35 signaux dans plusieurs modes de codage différents ainsi qu'un motif de

combinaison de ces signaux pour chaque petite région convertie; un moyen pour déterminer lequel des signaux de codage individuels et du motif de combinaison correspond à la quantité minimale d'information produite au moment du codage ; et un moyen pour quantifier le signal de mode de codage ou le motif de combinaison qui correspond à la quantité minimale d'information produite au moment du codage et pour transmettre le résultat de cette quantification.

Le moyen de conversion peut effectuer une transformation de cosinus discontinue (DCT).

Une autre caractéristique de l'invention réside dans un codeur d'image en mouvement qui comprend : un moyen pour diviser chacune des bandes de fréquence horizontale et verticale d'une image d'entrée afin de produire plusieurs blocs de petites régions en fonction des signaux de sous-bande résultants; un moyen pour produire plusieurs signaux de modes de codage différents ainsi qu'un motif de combinaison de ces signaux pour chaque bloc de petites régions; un moyen pour déterminer lequel des signaux de codage individuels et du motif de combinaison correspond à la quantité minimale d'information produite au moment du codage ; et un moyen pour quantifier le signal de mode de codage ou le motif de combinaison qui correspond à la quantité minimale d'information produite au moment du codage et pour transmettre le résultat de cette quantification.

La pluralité de modes de codage différents peut comprendre un mode inter et un mode intra.

Le motif de combinaison peut être constitué par un signal inter qui correspond à une partie basse fréquence de ces petites régions et par un signal intra qui correspond à une partie haute fréquence de ces petites régions.

Ce codeur d'image en mouvement peut comprendre en outre un moyen pour mémoriser les signaux dans le moyen de création de la pluralité des modes de codage différents et un moyen pour combiner les signaux de la pluralité des modes de codage différents mémorisés dans ce moyen de mémorisation pour produire un motif de combinaison.

Des données de sélection, concernant le signal de mode de

codage ou le motif de combinaison qui correspond à la quantité minimale d'information produite au moment du codage, peuvent être transmises à un décodeur.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante, prise en liaison avec les dessins annexés, dans lesquels :

la figure 1 est un schéma synoptique qui montre un exemple de codeur de la technique antérieure;

la figure 2 est un schéma synoptique qui montre un autre exemple de codeur de la technique antérieure;

la figure 3 est un schéma synoptique qui montre la fonction d'un premier mode de réalisation de la présente invention;

la figure 4 est un schéma synoptique qui montre un exemple spécifique d'estimateur de quantité d'information et d'unité de détermination de la quantité d'information minimale représentés à la figure 3;

la figure 5 est une vue servant à expliquer le fonctionnement d'un comparateur représenté à la figure 4;

la figure 6 est un organigramme servant à expliquer le fonctionnement du premier mode de réalisation;

les figures 7A et 7B sont des vues qui montrent des exemples de motif de combinaison produits par l'unité de combinaison représentée à la figure 3;

la figure 8 est un schéma synoptique qui montre la fonction d'un second mode de réalisation de la présente invention;

les figures 9A et 9B sont des vues servant à expliquer le fonctionnement d'un diviseur en sous-bandes; et

la figure 10 est une vue servant à expliquer le fonctionnement d'un producteur de blocs.

L'invention va maintenant être décrite en détails en référence aux dessins. La figure 3 est un schéma synoptique qui montre les fonctions d'un premier mode de réalisation de la présente invention.

Si on se rapporte à cette figure, un convertisseur 1 effectue la transformation de cosinus discontinue (DCT) d'un signal d'image d'entrée Y1 de 8 x 8 pixels par exemple. Un soustracteur 2 soustrait un signal de prédiction Y3, obtenu à partir de l'image précédente, du

signal converti Y2 (signal intra) de 8×8 pixels pour produire un signal Y4 (signal inter). Un estimateur 4 de quantité d'information estime la quantité d'information des données d'entrée. Une mémoire 5 accumule les signaux intra et inter, Y2 et Y4. Une unité de combinaison 6 combine les signaux intra et inter, Y2 et Y4, en un groupe prédéterminé pour donner un motif de combinaison.

Une unité 7 de détermination de la quantité d'information minimale détermine la quantité d'information minimale parmi les quantités d'information estimées par l'estimateur 4 de quantité d'information. Un appareil de commande 8 commande les opérations du commutateur 3 de mode inter/intra, de l'estimateur de quantité d'information 4, de la mémoire 5, de l'unité de combinaison 6, d'un sélecteur 9, d'un moyen de commutation 16, d'un commutateur 17, etc... Le repère numérique 10 désigne un quantificateur, le repère 11 un quantificateur inverse, le repère 12 un convertisseur inverse, le repère 13 un additionneur, le repère 14 un prédicteur, le repère 15 un convertisseur, le repère 16 un moyen de commutation, et le repère 17 un commutateur.

Un exemple de l'estimateur 4 de quantité d'information et de l'unité 7 de détermination de la quantité d'information minimale va maintenant être décrit en référence à la figure 4. Comme on le voit sur cette figure, l'estimateur 4 de quantité d'information contient un comparateur 21, une mémoire 22 de valeur-seuil des coefficients et un compteur 23. L'unité 7 de détermination de la quantité d'information minimale contient par exemple trois registres 31 à 33 et un comparateur 34.

Dans la mémoire 22 de valeur seuil des coefficients, est mémorisé un groupe 22a de valeurs seuils qui consiste en 8×8 éléments comme représenté à la figure 5. Le comparateur 21 compare 8×8 éléments a_1, a_2, \dots du signal d'entrée a et les éléments correspondants du groupe 22a de valeurs seuils pour déterminer laquelle des deux valeurs comparées est la plus faible. Le compteur 23 compte les éléments du signal d'entrée qui sont plus petits que les éléments correspondants dans le groupe 22a de valeurs seuils. La valeur de comptage est mémorisée dans les registres de l'unité 7 de détermination.

tion de la quantité d'information minimale. Par exemple, la valeur de comptage pour le signal intra Y2 est mémorisée dans le premier registre 31; la valeur de comptage pour le signal inter Y4 est mémorisée dans le second registre 32; et la valeur de comptage pour le motif de combinaison Y5 est mémorisée dans le troisième registre 33. Le comparateur récupère la valeur maximale, c'est-à-dire la quantité d'information minimale, parmi les valeurs mémorisées dans les registres 31 à 33 et fournit des données sur le registre dans lequel a été mémorisée cette valeur de comptage, c'est-à-dire le mode de codage et le motif de combinaison concernant la quantité d'information minimale, à l'appareil de commande 8.

Le fonctionnement de ce mode de réalisation va maintenant être décrit en référence aux figures 3 et 6. La figure 6 est un organigramme qui résume le fonctionnement du dispositif représenté à la figure 3.

Tout d'abord, l'appareil de commande 8 choisit le mode intra en basculant le commutateur 3 de mode inter/intra vers la borne 3a et en basculant le sélecteur 9 vers la borne 9a (étape S1). Le convertisseur 1 convertit le signal Y1 d'image d'entrée de 8 x 8 pixels, par une transformation de cosinus discontinue (DCT) par exemple, pour obtenir le signal intra converti Y2 qui est mémorisé dans la mémoire 5 (étape S2). En même temps ou un peu plus tard, l'estimateur 4 de quantité d'information estime la quantité d'information produite par l'opération précédemment décrite en liaison avec la figure 4 (étape S3). Plus précisément, le comparateur 21 compare les éléments du signal intra Y2 et les éléments du groupe 22a de valeurs seuils mémorisé dans la mémoire 22 de valeur seuil des coefficients et le compteur 23 compte par exemple les premiers éléments qui sont plus petit que les derniers éléments correspondants, la valeur de comptage étant mémorisée dans le premier registre 31 (étape S4).

Ensuite, l'appareil de commande 8 choisit le mode inter en basculant le commutateur 3 de mode inter/intra vers la borne 3b (étape S5). Il en résulte que le signal inter Y4 est produit par la soustraction du signal de prédiction Y3, obtenu à partir de l'image précédente, du signal intra Y2, et ce signal est mémorisé dans la mémoire 5 (étape

S6). En même temps ou un peu plus tard, l'estimateur 4 de quantité d'information estime la quantité d'information produite par l'opération décrite ci-dessus (étape S7). La quantité d'information estimée est mémorisée sous forme de données dans le second registre 32 (étape S8).

Ensuite, l'appareil de commande 8 produit un motif de combinaison en basculant le commutateur 3 de mode inter/intra vers la borne 3c et en démarrant l'unité de combinaison 6 (étape S9). L'unité de combinaison 6 combine les signaux intra et inter, Y2 et Y4, mémorisés dans la mémoire 5 en un motif prédéterminé. Par exemple, la figure 7A montre un motif de combinaison obtenu. Dans ce motif, six éléments parmi 8 x 8 éléments de signal qui correspondent à une partie basse fréquence sont constitués par le signal inter Y4 tandis que les 58 éléments de signal restants sont constitués par le signal intra Y2. La figure 7B montre un autre exemple de motif de combinaison. Dans ce cas, vingt-huit éléments parmi 8 x 8 éléments de signal qui correspondent à une partie basse fréquence sont constitués par le signal inter Y4 tandis que les 36 éléments de signal restants sont constitués par le signal intra Y2. Il est possible de produire d'autres motifs de combinaisons que les exemples donnés ci-dessus.

La sortie Y5 de motif de combinaison provenant de l'unité de combinaison 6 est envoyée à l'estimateur 4 de quantité d'information. L'estimateur 4 de quantité d'information réalise l'estimation de la quantité d'information par la même opération que celle décrite ci-dessus (étape S10). La quantité d'information estimée est mémorisée dans le troisième registre 33 par exemple (étape S11).

Quand l'opération ci-dessus est terminée, l'unité 7 de détermination de la quantité d'information minimale détermine la quantité d'information minimale en choisissant la valeur maximale parmi les valeurs mémorisées dans les premier à troisième registres 31 à 33. Si la quantité d'information minimale est le signal intra, l'unité 7 de détermination de la quantité d'information minimale en informe l'appareil de commande 8. De même, si la quantité d'information minimale est le signal inter ou le motif de combinaison, l'unité 7 de détermination de la quantité d'information minimale en informe l'appareil

de commande 8.

Quand l'appareil de commande 8 reçoit cette information, il ferme le moyen de commutation 16 et fait également que le sélecteur 9 choisisse des données qui correspondent à la quantité d'information minimale. Si la quantité d'information minimale concerne le signal inter par exemple, c'est la borne 9b du sélecteur 9 qui est choisie. Si par contre la quantité d'information minimale concerne le signal intra, c'est la borne 9c du sélecteur 9 qui est choisie. Si la quantité d'information minimale concerne le motif de combinaison, c'est la borne 9d du sélecteur 9 qui est choisie. En outre, l'appareil de commande 8 choisit la borne 17a du commutateur 17 si la quantité d'information minimale concerne le signal inter tandis qu'il choisit la borne 17b dans le cas du signal intra. Si la quantité d'information minimale concerne le motif de combinaison, c'est la borne 17a qui est choisie lorsque le groupe de signaux inter dans le motif de combinaison est quantifié en inverse et c'est la borne 17b qui est choisie lorsque c'est le groupe de signaux intra qui est quantifié en inverse.

Les données sélectionnées par le sélecteur 9 sont envoyées par l'intermédiaire du moyen de commutation 16 au quantificateur 10 (étape S13). Le quantificateur 10 quantifie les données de la quantité d'information minimale et émet en sortie les données résultantes pour les envoyer à l'étage qui suit (non représenté) (étape S14). Les données quantifiées sont également envoyées au quantificateur inverse 11. Si les données qui sont obtenues à la suite de cette quantification inverse sont un signal inter, la somme de ce signal et du signal Y3 est envoyée au convertisseur inverse 12 pour annulation de la soustraction effectuée par le soustracteur 2. Si au contraire les données qui sont obtenues à la suite de cette quantification inverse sont un signal intra, la borne 17b du commutateur 17 est choisie pour envoyer les données directement au convertisseur inverse 12. Les données converties en inverse qui sortent du convertisseur inverse 12 sont envoyées au prédicteur 14 qui génère un signal de prédiction. Au moment du traitement de l'image suivante, le signal de prédiction sera lu et envoyé au convertisseur 15. Le convertisseur 15 émet alors le signal de prédiction Y3 concernant l'image suivante.

Quand l'opération ci-dessus est terminée, l'appareil de commande 8 bascule de nouveau le commutateur 9 vers la borne 9a et exécute la même opération que celle décrite précédemment pour le prochain signal d'image d'entrée de 8 x 8 pixels. Bien sûr, cette opération se poursuit jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de signal d'image d'entrée.

Dans ce mode de réalisation qui présente ce type de fonctionnement, il est possible d'adopter un mode de codage dans lequel la quantité d'information produite pour le codage du signal Y1 d'image d'entrée de 8 x 8 pixels est minimale. Il est donc possible d'améliorer le rendement de codage.

La figure 8 présente un deuxième mode de réalisation de la présente invention. Dans ce mode de réalisation, l'invention est appliquée à un codeur à division de bandes. Sur cette figure, la référence numérique 41 désigne un diviseur en sous-bandes, la référence 42 désigne un producteur de blocs, la référence 43 désigne un désassembleur de blocs, la référence 44 désigne un synthétiseur de sous-bandes, la référence 45 désigne un prédicteur, la référence 46 désigne un autre diviseur en sous-bandes et la référence 47 désigne un autre producteur de blocs. Les autres références désignent des composants identiques à ceux de la figure 3.

Ce deuxième mode de réalisation diffère du premier mode de réalisation uniquement en ce que le convertisseur 1 du premier mode de réalisation est remplacé par le diviseur en sous-bandes 41 et le producteur de blocs 42, et en ce que le diviseur de blocs 43 et le synthétiseur de sous-bandes 44 sont placés avant le prédicteur 45 tandis que le diviseur en sous-bandes 46 et le producteur de blocs 47 sont placés après lui, le reste du dispositif restant le même que dans le premier mode de réalisation. On ne donnera donc ici que la description du diviseur en sous-bandes et du producteur de blocs.

Le diviseur en sous-bandes 41, comme représenté à la figure 9A, divise chaque bande de fréquence verticale et horizontale de l'image d'entrée Y1 en huit parties égales, produisant de ce fait 64 sous-bandes 41a, 41b, ... , 41n comme représenté à la figure 9B. Dans ce cas, l'image de chaque sous-bande est limitée à un huitième de la bande de l'image d'origine, aussi bien en direction verticale qu'en

direction horizontale. C'est-à-dire qu'elle ne contient qu'un huitième seulement de la quantité d'information contenue dans les deux directions, verticale et horizontale. Dans la théorie de l'échantillonnage, il est donc possible de réduire le nombre de pixels dans l'image de chaque sous-bande à un huitième de l'image de départ, aussi bien dans la direction horizontale que dans la direction verticale. Cela signifie que chacune des 64 sous-bandes constitue l'image d'un soixante-quatrième du nombre de pixels de l'image de départ, c'est-à-dire que le nombre total de pixels est égal au nombre de pixels du DCT dans le convertisseur 1.

En d'autres termes, le nombre de pixels dans l'image de chaque sous-bande correspond au résultat de la réduction à un huitième des pixels contenus dans l'image de départ dans les deux directions, verticale et horizontale. Donc, dans la relation de position, un pixel de chaque sous-bande correspond à une région de 8×8 pixels sur l'image de départ. Inversement, un bloc de 8×8 pixels de l'image de départ est converti en un pixel de l'image de 64 sous-bandes. Ainsi, le producteur de blocs 42, comme représenté à la figure 10, recueille un pixel de position identique dans chaque image de sous-bande pour obtenir un bloc de 8×8 pixels qui correspond au bloc des coefficients de conversion de la DCT.

Dans ce mode de réalisation, le bloc de 8×8 pixels émis par le producteur de blocs 42 est traité pour produire des signaux inter et intra ainsi qu'un motif de combinaison, pour chacun desquels il est déterminé la quantité d'information minimale. Quand la quantité d'information minimale a été déterminée, l'appareil de commande amène le sélecteur 9 à choisir le signal ou le motif de comparaison correspondant en vue d'une quantification dans le quantificateur 10 dont la sortie est envoyée à l'étage qui suit (non représenté). Cette opération est répétée sur toutes les sorties des blocs de 8×8 pixels provenant du producteur de blocs 42.

Avec ce mode de réalisation, on obtient les mêmes effets qu'avec le premier mode de réalisation.

Dans les modes de réalisation décrits ci-dessus, la quantité d'information minimale a été déterminée à partir des signaux inter et

intra et à partir d'un motif de combinaison mais ceci n'est en aucun cas limitatif. Il est par exemple possible de déterminer la quantité d'information minimale à partir des signaux inter et intra et de plusieurs motifs de combinaison. Dans ce cas, ces motifs de combinaison sont obtenus par combinaison de plusieurs groupes différents de signaux inter et intra.

En outre, à la place du système de détermination de la quantité d'information minimale des modes de réalisation décrits ci-dessus, il est possible de déterminer, en tant que la quantité d'information minimale, ce qui est minimal entre la somme des carrés des éléments de signaux inter et intra et d'un motif de combinaison.

De plus, l'appareil de commande 8 des modes de réalisation décrits ci-dessus est capable de transmettre des données de sélection concernant le mode dans lequel la quantité d'information produite au moment du codage (à savoir le mode intra, le mode inter ou le mode combinaison) est minimale à un décodeur (non représenté) qui décode les données correspondant à ce mode.

Les structures représentées aux figures 3 et 8 ne sont qu'illustratives de la présente invention et des variantes ou des modifications peuvent y être apportées dans le cadre de la présente invention.

On comprendra d'après ce qui précède que selon l'invention il est possible de choisir un mode de codage adéquat pour chaque coefficient de conversion, ce qui permet de réduire la quantité d'information par rapport à la technique antérieure. De plus, pour la même quantité d'information produite que dans la technique antérieure, il est possible d'obtenir une amélioration de la qualité de l'image pour un même débit de transmission des données.

REVENDICATIONS

1. Codeur d'image en mouvement, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un moyen (1) pour convertir chaque région de division d'une pluralité de petites régions de divisions d'une image,

5 - des moyens (3, 6) pour produire des signaux dans plusieurs mode de codage différents ainsi qu'un motif de combinaison de ces signaux pour chaque petite région convertie,

- des moyens (4, 7) pour déterminer lequel des signaux des modes de codage individuel et du motif de combinaison correspond à la quantité minimale d'information produite au moment du codage,

10 - des moyens (9, 10) pour quantifier le signal de mode de codage ou du motif de combinaison qui correspond à la quantité minimale d'information produite au moment du codage, et

- un moyen pour transmettre le résultat de la quantification.

15 2. Codeur d'image en mouvement selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit moyen de conversion (1) effectue une transformation de cosinus discontinue (DCT).

3. Codeur d'image en mouvement, caractérisé en ce qu'il comprend :

20 - un moyen (41, 42) pour diviser chaque bande de fréquence horizontale et verticale d'une image d'entrée afin de produire plusieurs petits blocs de régions en fonction des signaux de sous-bande résultants,

- des moyens (3, 6) pour produire plusieurs signaux de mode de codage différents ainsi qu'un motif de combinaison de ces signaux pour chacun des petits blocs de régions,

25 - des moyens (4, 7) pour déterminer lequel des signaux de codage individuels et du motif de combinaison correspond à la quantité minimale d'information produite au moment du codage,

30 - des moyens (9, 10) pour quantifier le signal de mode de codage ou du motif de combinaison qui correspond à la quantité minimale d'information produite au moment du codage, et

- un moyen pour transmettre le résultat de la quantification.

4. Codeur d'image en mouvement selon la revendication 1 ou 3, caractérisé en ce que la pluralité de modes de codage différents sont un mode inter et un mode intra.

5 5. Codeur d'image en mouvement selon la revendication 1 ou 3, caractérisé en ce que le motif de combinaison est constitué par un signal inter qui correspond à une partie basse fréquence de ces petites régions et par un signal intra qui correspond à une partie haute fréquence de ces petites régions.

10 6. Codeur d'image en mouvement selon la revendication 1 ou 3, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un moyen (5) pour mémoriser les signaux dans ledit moyen de création de la pluralité des modes de codage différents et un moyen (6) pour combiner les signaux de la pluralité des modes de codage différents mémorisés dans ledit moyen de mémorisation pour produire un motif de combinaison.

15 7. Codeur d'image en mouvement selon la revendication 1 ou 3, caractérisé en ce que des données de sélection, concernant le signal de mode de codage ou le motif de combinaison qui correspond à la quantité minimale d'information produite au moment du codage, sont transmises à un décodeur.

20

FIG. 1

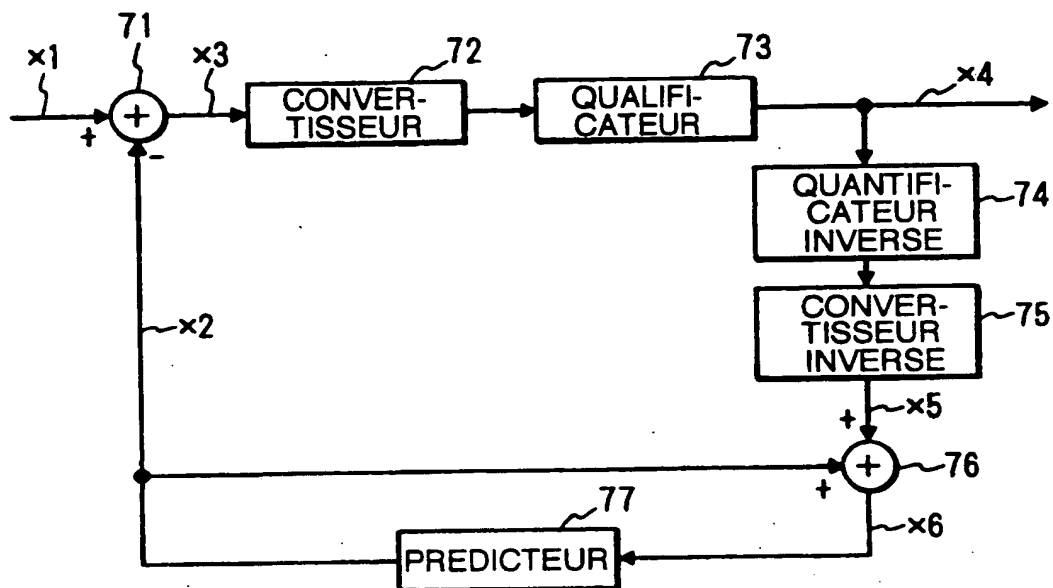


FIG. 2

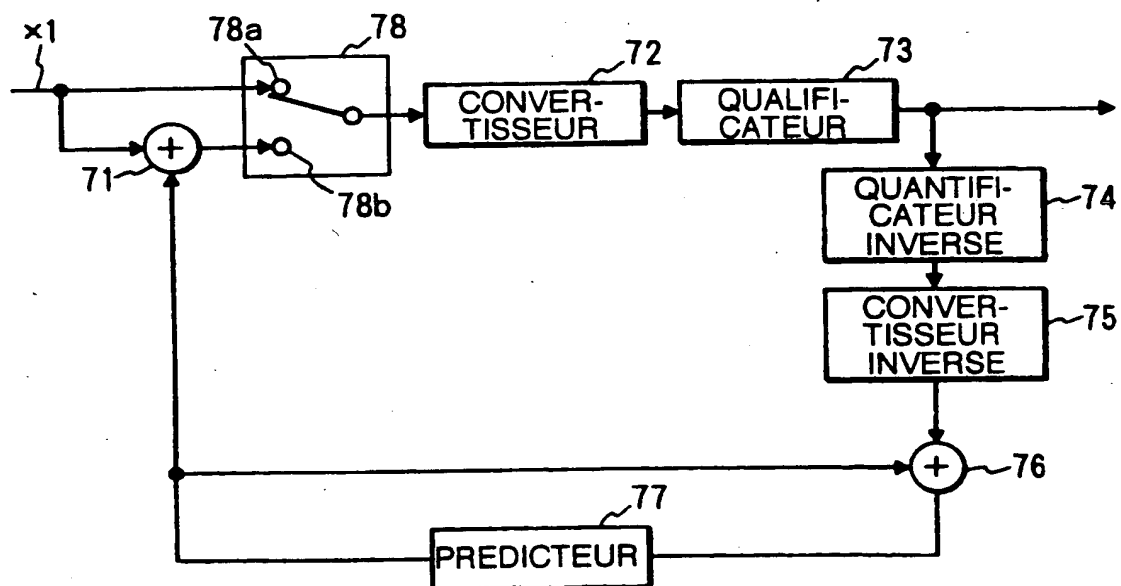


FIG. 3

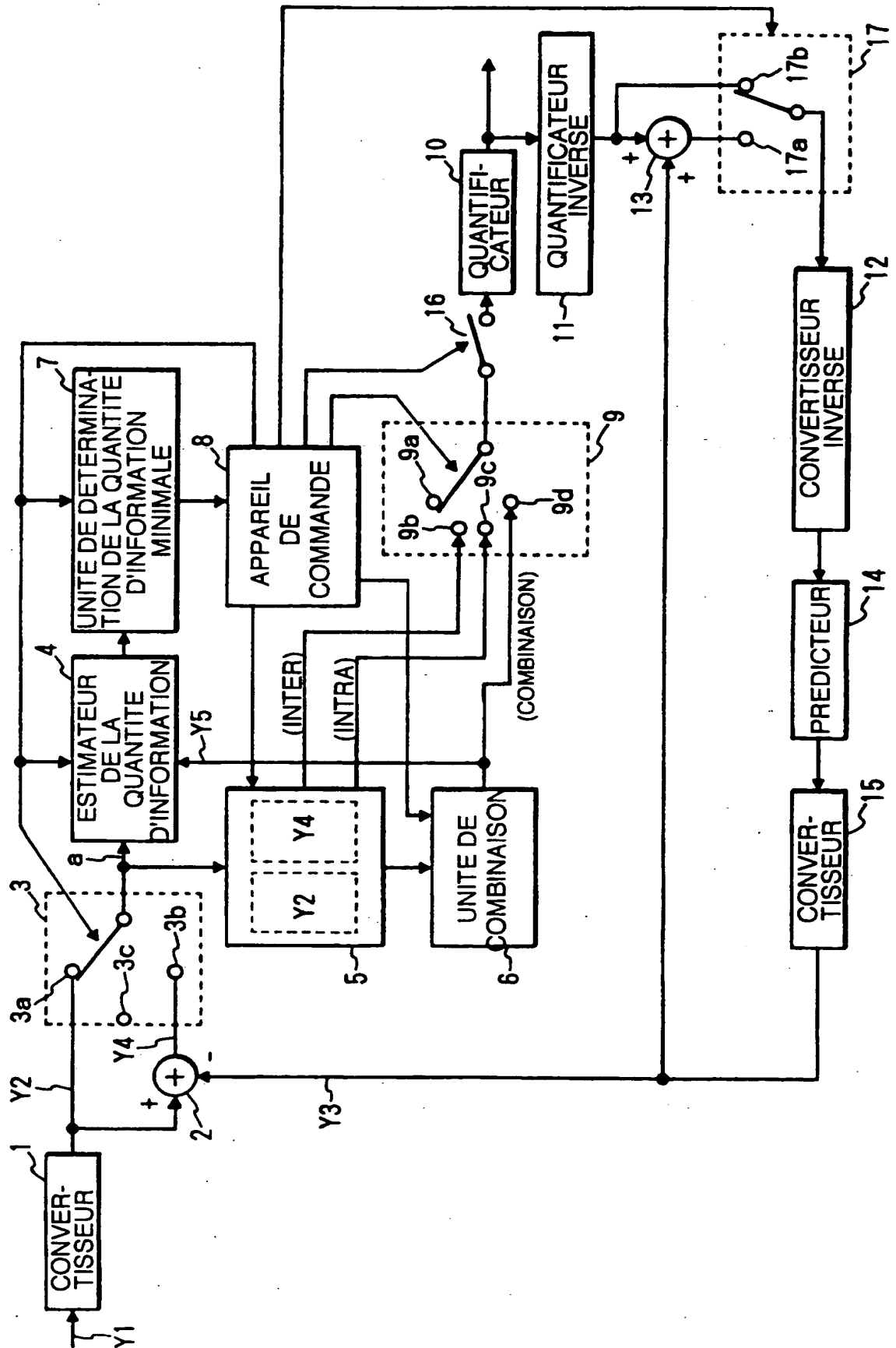


FIG. 4

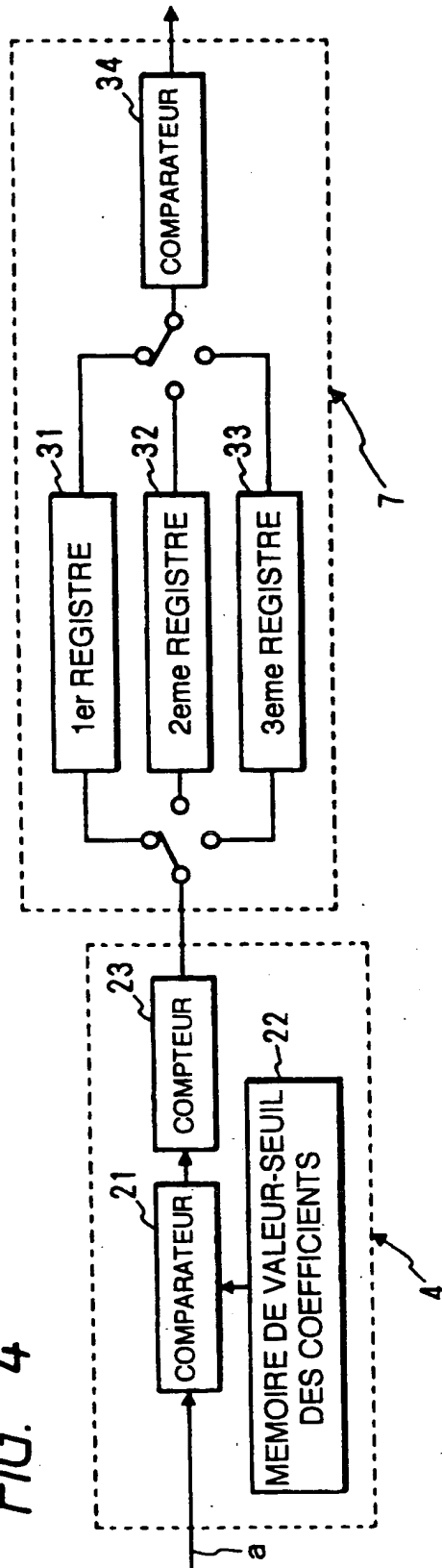


FIG. 5

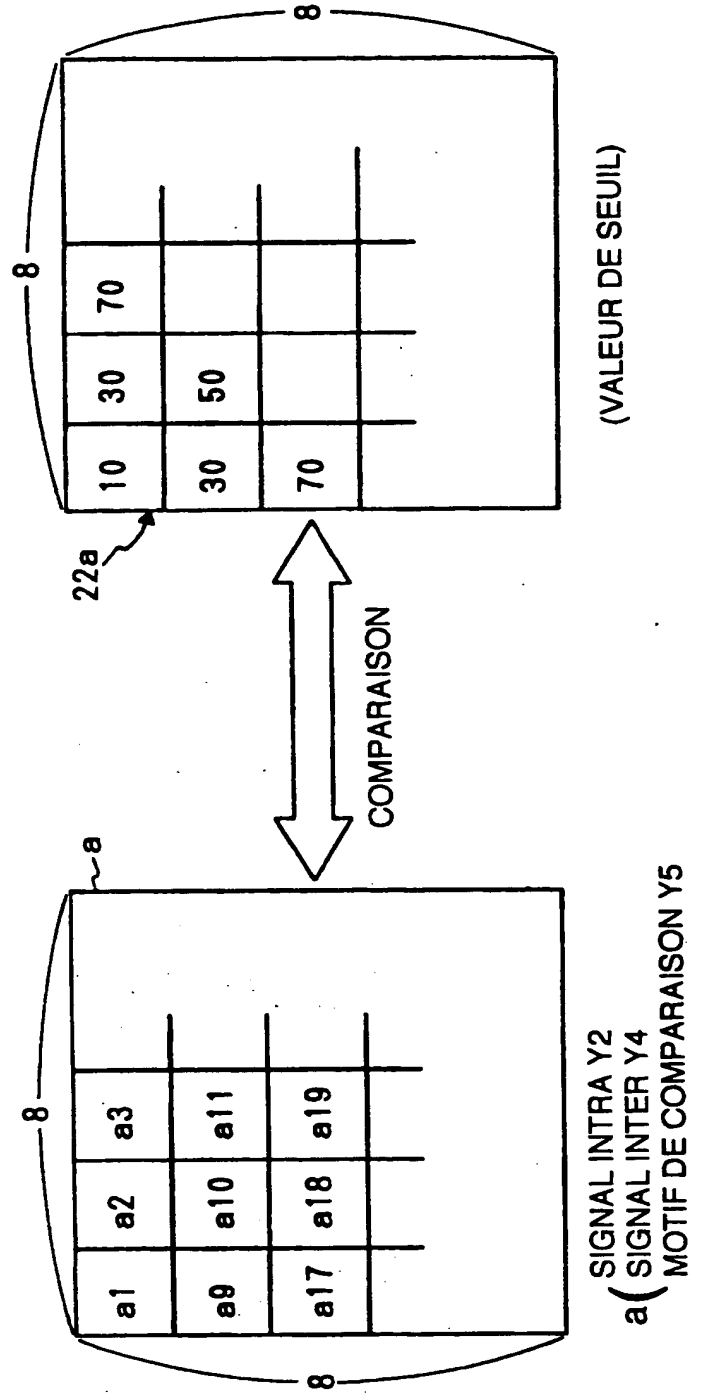


FIG. 6

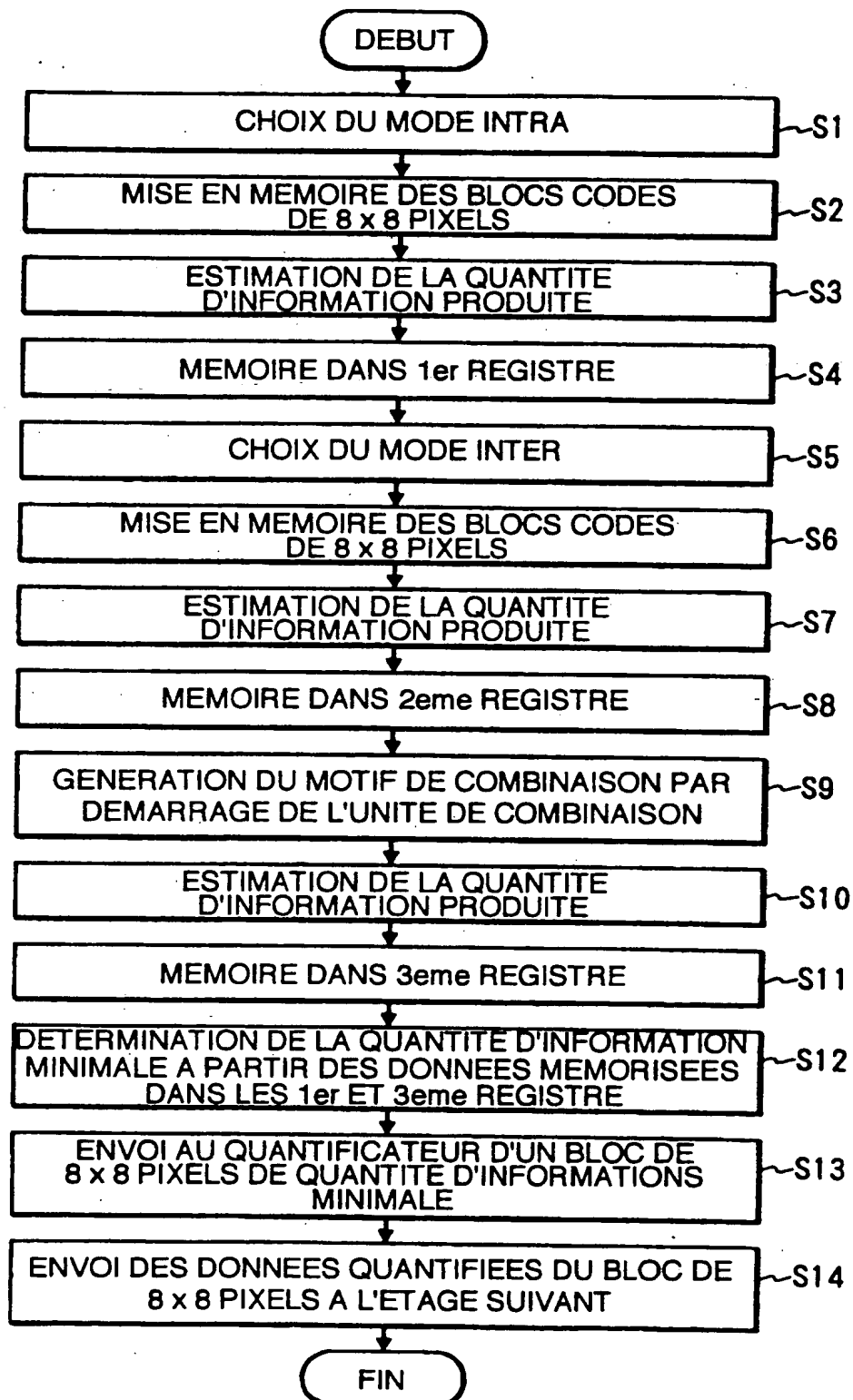


FIG. 7A

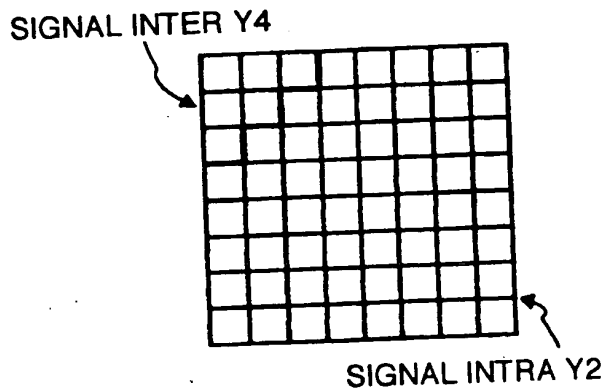


FIG. 7B

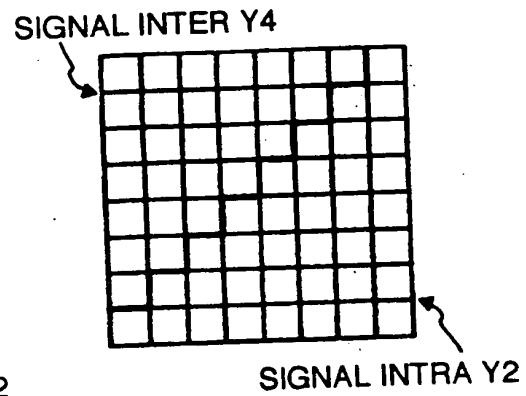


FIG. 9A

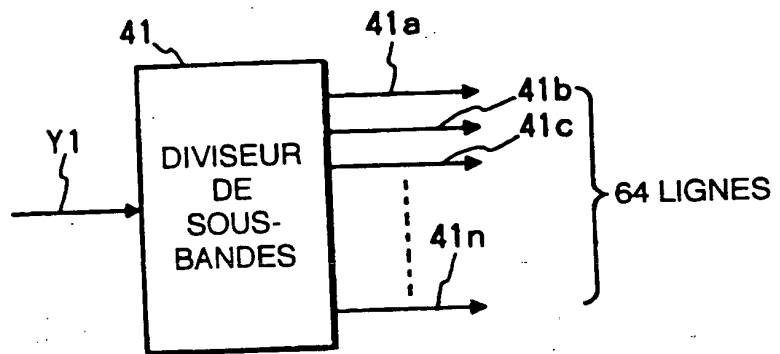


FIG. 9B

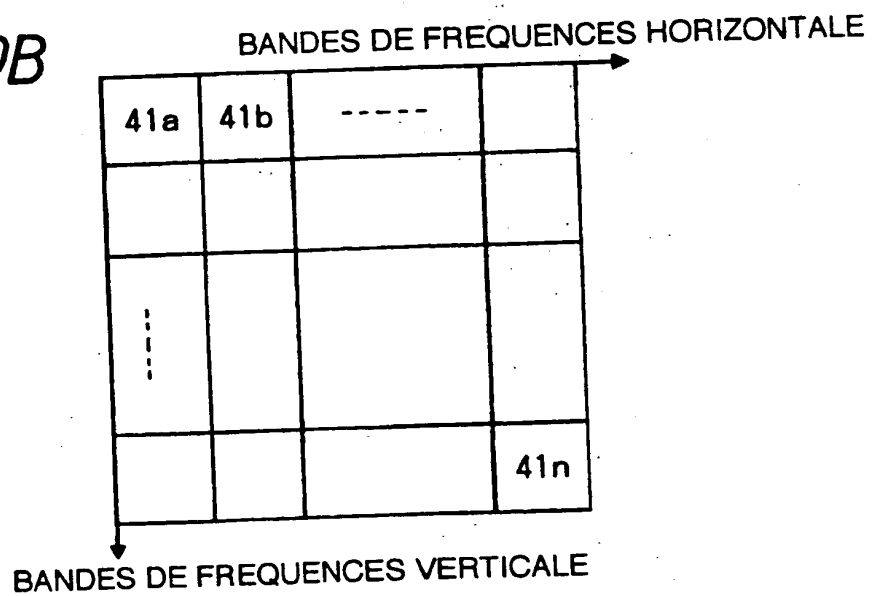


FIG. 8

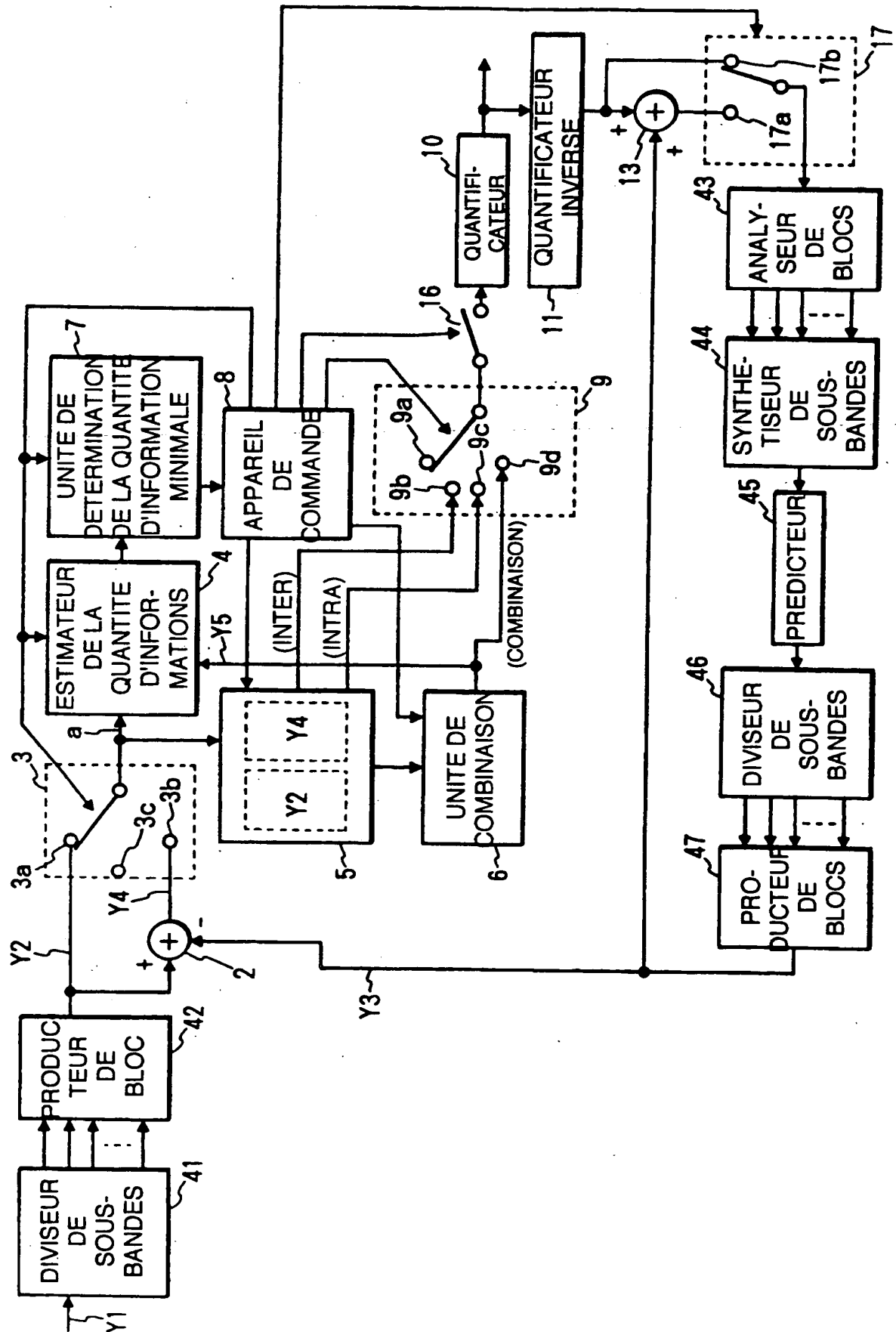


FIG. 10

